Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	30-V-1980
52	B I O L O G I E	10

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES OTOLITHES DES POISSONS
IV
A propos des Moridae

PAR

Dirk NOLF

(Avec 3 figures dans le texte)

Les Moridae, famille créée aux dépens des Gadidae, par A. N. SVETOVIDOV (1937), possèdent, en plus des caractères particuliers renseignés par cet auteur, des otolithes sacculaires (Sagittae) d'un type tout à fait spécial. A première vue, elles semblent très différentes de celles des autres Paracanthoptérygiens et même de celles de tous les autres groupes de Téléostéens.

Récemment, les otolithes des Moridae ont fait l'objet de deux excellents travaux : Une monographie sur les otolithes (KARRER, C., 1971) ainsi qu'une note sur les otolithes des Moridae du Pacific nord-est, avec révision des espèces fossiles (FITCH, J. et BARKER, L., 1972). Le premier auteur a tenté de mettre au point les idées concernant les rapports et les différences qui existent entre les otolithes des différentes espèces au sein de la famille des Moridae. Ce travail a d'ailleurs donné des résultats fort encourageants, qui ont été confirmés et complétés par J. FITCH et L. BARKER. La question des affinités que les otolithes de ce groupe auraient pu présenter avec celles d'autres Gadiformes ne fut cependant pas abordée dans ces études.

Dans un travail antérieur (D. NOLF, 1980), nous avons tenté de mettre en évidence les affinités qui existent entre les otolithes des Ophidioides et celles des Gadidae-Macrouridae. A cette occasion, nous avons insisté sur le fait que, d'une part, il existe une grande variabilité dans les otolithes des diverses espèces qui constituent chaque groupe mais que, d'autre part,

on retrouve toute une série de variations analogues dans les deux groupes, variations que nous considérons comme des tendances évolutives générales des Gadiformes.

Si l'on tient compte de ce fait, les relations des otolithes des Moridae avec celles des autres Gadiformes, deviennent beaucoup plus claires. Au fond, l'aspect particulier des otolithes des Moridae peut se résumer à une seule synapomorphie, caractérisant toute la famille : La morphologie aberrante de la portion caudale du sulcus. La cauda est tellement prolongée, qu'elle s'ouvre largement sur le bord postérieur et sur la partie postérieure du bord dorsal des otolithes. De plus, elle est profondément entaillée et pourvue d'un colliculum en forme de crête extrêmement saillante. Cette dernière caractéristique manque uniquement chez le genre *Auchenoceros.*

C'est d'ailleurs à cause de la cauda très profondément entaillée que résulte l'aspect saillant des terminaisons postérieures des cristae (caudo-dorsale Spitze et caudo-ventrale Spitze de C. KARRER). Outre ces caractéristiques de la cauda, les autres aspects dit aberrants des otolithes des Moridae ne sont que des variations analogues que l'on trouve chez plusieurs autres groupes de Paracanthoptérygiens. Si l'on fait abstraction de la morphologie du colliculum caudal et de l'ouverture postérieure de la cauda, on remarque que le sulcus des Moridae ressemble, en fait, beaucoup à celui des autres Gadiformes.

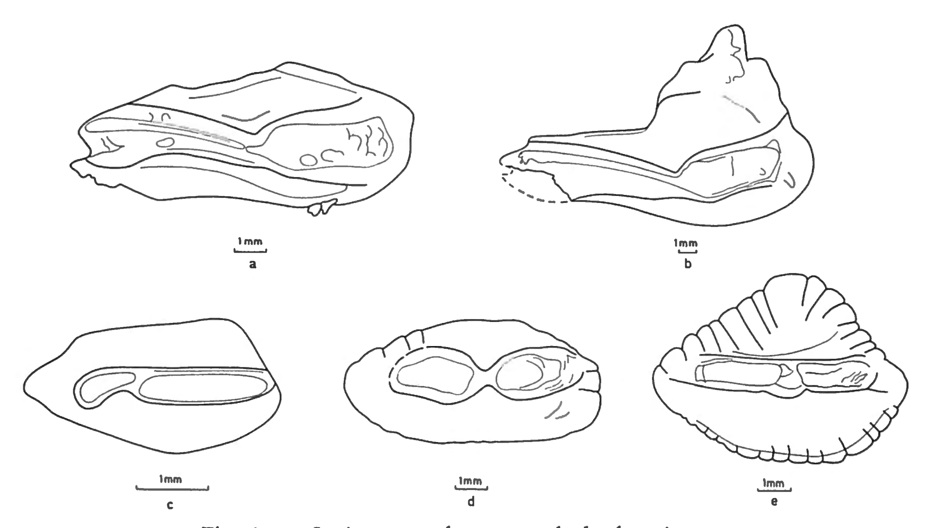


Fig. 1. — Sagittae gauches, vues de la face interne.

a : *Lepidion lepidion* (RISSO, 1810) (Moridae) IRSNB Reg. 1649. Méditerranée, au large de Nice, France.
b : *Mora pacifica* WAITE, 1914 (Moridae) IRSNB, non régistré. Pacifique, au large d'Australie.
c : *Ampheristus lerichei* (STINTON et NOLF, 1970) (Ophidiidae) IRSNB P. 2516. Espèce fossile. Sables de Lede, Eocène. Loc. : Balegem, Belgique.
d : *Raniceps raninus* (LINNÉ, 1758) (Gadidae) IRSNB Reg. 17756. Mer du Nord, au large de la côte belge.
e : *Coelorhynchus* sp. (Marouridae) IRSNB Reg. 17758. Atlantique Nord, au large de la Caroline du Nord.

En premier lieu, le colliculum ostial bien développé des Moridae est tout à fait analogue à celui des sagittae de *Merluccius*, *Gadus*, *Raniceps*, et certains Macrouridae. L'angle très accentué à la jonction de la partie ostiale et caudale de la crista superior de *Lepidion* et de *Mora* (fig. 1a et b) est comparable à celui de *Raniceps raninus* (fig. 1d).

Dans certaines autres espèces de la famille des Moridae, cet angle est beaucoup moins accentué (p. ex. *Laemonema barbatulum*, voir C. KARRER, 1971, fig. 11; *Saliota australis*, voir C. KARRER, 1971, fig. 12, *Lotella rhacina*, voir C. KARRER, 1971, fig. 13). C'est un type de jonction qui a aussi son équivalent dans d'autres groupes de Paracanthoptérygiens (par exemple *Parabatrachus*, *Gadus*, *Merluccius*).

En regardant seulement les contours de la cauda des Moridae, sans tenir compte de son ouverture postérieure et du colliculum, on s'aperçoit que, chez toutes les espèces de la famille, la partie postérieure de la cauda est toujours très élargie. C'est un caractère qui ne s'observe que rarement en dehors des Paracanthoptérygiens. Les figures 1a et c illustrent la grande analogie qui existe entre les contours de la cauda de *Lepidion lepidion* (Moridae) et ceux d'*Ampheristus lerichei* (Ophidiidae). La seule différence entre ces contours est, en fait, l'allongement nettement moindre de la cauda d'Ampheristus qui, de la sorte, n'atteint pas le bord postérieur de l'otolithe.

Une autre variation qui s'observe sur les otolithes de certains Moridae, est l'enfoncement en direction ventrale de la jonction de la partie ostiale

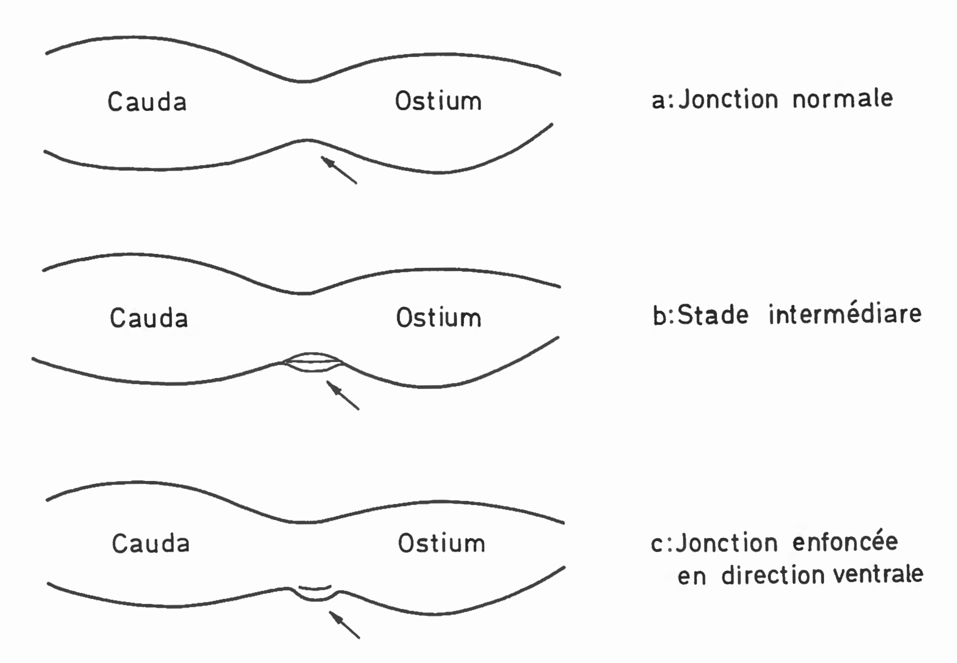


Fig. 2. — Différents types de jonctions de la partie ostiale à la partie caudale dans la crista inferior des Gadiformes.

et caudale de la crista inferior. C'est une variation qui s'observe souvent sur les otolithes de certains Gadidae et de beaucoup de Macrouridae. Certaines espèces montrent même dans la gamme de leur variabilité spécifique, différents stades de développement de cette particularité. La fig. 2 illustre de façon schématique l'acquisition de cet enfoncement.

Ce type de jonction enfoncée s'observe surtout chez les Macrouridae (p. ex. *Coelorhynchus* sp., fig. 1e). Chez les Moridae, on le retrouve dans les genres *Pseudophycis* et *Auchenoceros* (« Pseudophycis Gruppe » de C. KARRER). Dans la famille des Gadidae, nous l'avons également remarqué dans la variabilité des espèces *Trisopterus minutus* et *Micromesistius poutassou*, et chez le genre *Gadiculus*.

En considérant le bord dorsal des otolithes de certains Moridae, on voit que plusieurs espèces ont la partie antérieure de ce bord dorsal très élancée vers le haut (p. ex. *Mora* et *Antimora*). Il s'agit là, une nouvelle fois, d'une variation remarquable qu'on ne retrouve que dans le groupe des Paracanthoptérygiens (p. ex. *Hymenocephalus*, *Trachyrhynchus* et *Nezumia* parmi les Macrouridae, *Ophidion*, *Lepophidium*, *Otophidium* et *Typhlonus* parmi les Ophidiidae, *Lycodes*, parmi les Zoarcidae et, dans une moins grande mesure, chez *Merluccius* (Merlucciidae) et *Perulibatrachus* (Batrachoididae). A titre d'illustration, nous comparons ici les otolithes de *Mora pacifica* avec celles de *Coelorhynchus* sp. et celles d'*Ampheristus lerichei* (fig. 14).

Une autre particularité des otolithes de beaucoup de Gadiformes est l'existence, chez certaines espèces, d'otolithes tuméfiés, très épais et compacts (p. ex. le genre *Trisopterus* dans les Gadidae; les genres *Lepophidium*, *Otophidium*, *Ophidium*, *Brotula*, *Sirembo* dans les Ophidiidae; tous les Carapidae). Il s'agit de nouveau d'une propriété qui se retrouve chez les Moridae et nous pouvons même dire que c'est dans ce groupe qu'elle se manifeste avec le plus de force. C'est surtout chez le genre *Lepidion* ainsi que chez toutes les espèces du « *Physiculus* gruppe » de C. KARRER, qu'on aperçoit des otolithes particulièrement épaisses et robustes.

Dans le cas de *Physiculus*, *Gadella*, *Tripterophycis*, *Brosmiculus* et *Laemonema*, on note qu'en plus de cet épaississement, la face interne des otolithes est pratiquement platte. La combinaison de ces deux caractères donne aux otolithes un profil très typique qui se rencontre également chez les Carapidae (Ophidioidei). A titre d'illustration nous comparons ici les profils de *Carapus acus* et *Echiodon drummondi* à ceux de *Tripterophycis gilchristi* et *Laemonema barbatulum* (fig. 3).

Un dernier caractère typiquement gadoïde sur lequel nous voulons encore insister, est l'ornementation de la face externe par de grandes tuméfications verruqueuses, d'apparence soufflée (voir NOLF, 1980, fig. 2). Ce type de face externe s'aperçoit également sur les otolithes de beaucoup de Gadidae, Macrouridae et Ophidiidae. Chez les Moridae, on retrouve cette même particularité chez *Laemonema laureysi* (voir C. KARRER, 1971, fig. 10), *Pseudophycis barbatus*, *Pseudophycis brevisulculus* et chez des spécimens juvéniles de plusieurs autres genres.

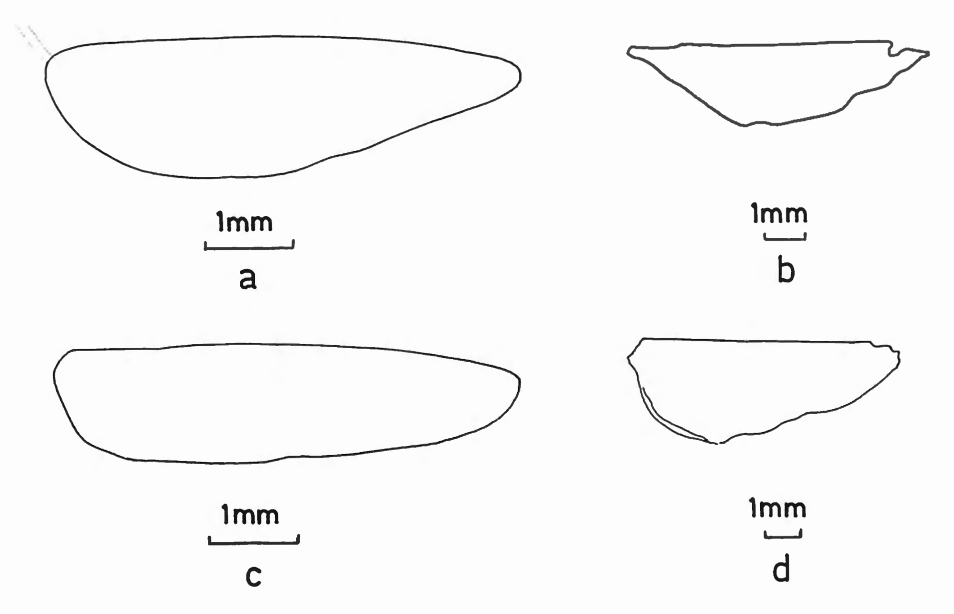


Fig. 3. — Sagittae droites, profil, vu du côté ventral.

a : *Caparus acus* (BRÜNNICH, 1768) (Carapidae) IRSNB Reg. 17498. Méditerranée, au large de l'Espagne.
b : *Tripterophycis gilchristi* BOULENGER, 1902 (Moridae) (d'après C. KARRER).
c : *Echiodon drummondi* THOMPSON, 1834 (Carapidae) (Coll. NOLF).
d : *Laemonema barbatulum* GOODE et BEAN, 1895 (Moridae) (d'après C. KARRER).

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Quoique les otolithes des Moridae aient à première vue un aspect tout à fait aberrant, ils ont en commun avec les autres Gadiformes, une grande série de variations analogues, que nous interprétons comme des tendences évolutives. La seule caractéristique aberrante des otolithes des Moridae résulte de la morphologie spéciale de leur cauda. Il s'agit par contre d'une synapomorphie très importante, caractérisant parfaitement la famille.

Malgré les importantes séries de variations analogues à celles des autres Gadiformes cependant, les Moridae ne présentent aucune caractéristique qui permette de les rapprocher davantage de tel ou de tel groupe au sein des Gadiformes.

Il faut donc conclure de ce fait que les Moridae constituent un groupe de Gadiformes séparé depuis longtemps déjà du stock ancestral.

Les premiers fossiles de Moridae sont connus dans le Miocène inférieur (DANIL'CHENKO, P. G., 1960; FITCH, J. E. et BARKER, L. W., 1972). Nous croyons cependant qu'il s'agit d'un groupe qui s'est différencié bien plus tôt des autres Gadiformes, vraisemblablement au Crétacé Supérieur. A cette époque, en effet, on retrouve déjà des otolithes très caractéristiques d'autres groupes de Gadiformes, tels que les Ophidiidae et les Gadidae

(voir KOKEN, E., 1891; VOIGT, E., 1926). Or, il est très probable que les Moridae, dont le squelette caudal est plus plésiomorphe que celui des trois groupes précités, existaient déjà à la même époque.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

DANILCHENKO, P. G.
1960. Bony fishes of the Maikop beds of the Kaukasus. — *Trudy paleont. Inst.*, 20 pp. 1-208. Trad. Israel Progr. Sci. Transl., 1967.

FITCH, J. E. et BARKER, L. W.
1972. The fishfamily Moridae in the Eastern North Pacific with notes on morid otoliths, caudal skeletons, and the fossil record. — *Fishery Bull.* 70, n° 3, pp. 565-584.

KARRER, C.
1971. Die Otolithen der Moridae (Teleostei, Gadiformes) und ihre systematische bedeutung. — *Zool. Jb. Syst.*, 98, pp. 153-204.

KOKEN, E.
1891. Otolithen. In : BOHM, J. : Die Kreidebildungen des Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayen. — *Palaeontogr.*, 38, pp. 37-40.

NOLF, D.
1979a. Contribution à l'étude des otolithes des Poissons. II : Sur l'importance systématique des otolithes (sagittae) des Batrachoididae. — *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, 51, Biologie 10, pp. 1-11.
1980. Contribution... III : Arguments nouveaux pour le classement des poissons Ophidioides dans l'ordre des Gadiformes. — *Bull. Inst. roy. Sci. nat., Belg.*, 52, Biologie, pp. 1-9.

ROSEN, D. E. et PATTERSON, C.
1969. The structure and relationships of the paracanthopterygian fishes. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 141, pp. 359-474.

SVETOVIDOV, A. N.
1937. Über die Klassifikation der Gadiformes oder Anacanthini. — *Bull. Acad. Sci. U.R.S.S.* (biol.) 4, 1281.

VOIGT, E.
1926. Über ein bemerkenswertes Vorkommen neuer Fishotolithen in einem Senongeschiebe von göthen in Anhalt. — *Zeitschr. Geschiebeforsch.*, 2, pp. 172-187.
1928. Über einen Gadidenotolithen und einige andere Unbeachtete Fossilien aus der Schreibkreide von Rügen. — *Centralbl. f. Min.*, B., G, pp. 377-381.

Manuscrit déposé en septembre 1972.

Rijksuniversiteit Gent. Laboratorium voor Paleontologie.
Krijgslaan 271 B-9000 Gent.